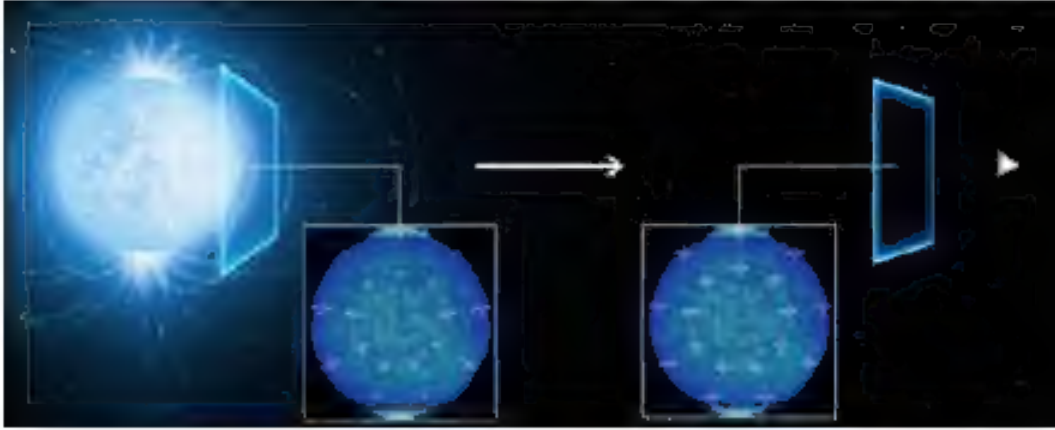


## عجیب و غریب کوانٹم بگاڑ کا پہلا ثبوت



### خالی خلا میں ہولے والے عجیب و غریب کوانٹم بگاڑ کا پہلا ثبوت ہمیں بس ابھی ہی ملا ہے

اس عجیب و غریب مظہر کا مشاہدہ کرے میں 80 برس لگ گئے۔

پہلی مرتبہ، فلکیات دان عجیب و غریب کوانٹم مظاہر کی سرگرمی کا مشاہدہ کر رہے ہیں، ایک نیوٹران ستارے کے گرد اتنا شدید مغناطیسی میدان موجود ہے کہ اس سے خالی خلا بن گئی جہاں پر مادہ خود بخود عدم سے وجود اور وجود سے عدم کی طرف جا رہا ہے۔

جوف دوائیاتی (دو غیر مساوی کرس بنائے کے لیے روشنی کی دوہری تکسیر [ نکسیر کسی مرکب کے مختلف اجزا کو یکے بعد دیگرے علیحدہ کرے کے عمل کو کہتے ہیں ]) کتلانے والے اس مظہر کے بارے میں 1930ء میں پہلے بار پیش گوئی کی گئی تھی، تاہم اس کا مشاہدہ صرف جوہری سطح پر ہی کیا جا سکا تھا۔ بالآخر اب سائنس دانوں نے اس مظہر کو قدرت میں واقع ہوتا ہوا دیکھ ہی لیا ہے، اور یہ مظہر ان تمام چیزوں کے برخلاف ہے جو نیوٹن اور آئی سٹائن سمجھتے تھے۔

"یہ بڑے پیمانے پر کوانٹم میدان کا مظہر ہے،" کیپٹا کی یونیورسٹی آف برٹش کولمبیا کے حیرتمی پیل نے سائنس کو بتایا، پیل اس تحقیق میں شامل نہیں تھے۔ "اس کا ظہور نیوٹران ستارے کے پیمانے پر ہوا ہے۔"

ایک بین الاقوامی فلکیات دانوں کی جماعت جس کی سربراہی اٹلی کے ایتاف میل سے تعلق رکھنے والے روبیٹو مگنابی کر رہے ہیں، ہے یہ دریافت اس وقت کی جب وہ ایک RX J1856.5-3754 کہلانے والے نیوٹران ستارے کا مشاہدہ کر رہے تھے جو ہمیں سے 400 نوری برس کی دوری پر واقع ہوا ہے۔

نیوٹران ستارے صحیح ستاروں کے کچلے ہوئے قلب ہوتے ہیں جو اپنے اندھن کو ختم کرنے کے بعد اپنی خود کی کشش کے تحت منہدم ہو جاتے ہیں اور ایک سپرنووا کی صورت میں بھٹے ہیں۔

وہ کائنات میں موجود کچھ سب سے زیادہ کثیف مادوں میں سے ایک ہیں - صرف 1 چائے کے چمچ جسے مادے کا وزن ایک ارب زمین کے برابر ہوتا ہے - اور ان کی فشر اسٹیل سے 10 ارب گنا زیادہ مضبوط ہوتی ہے۔

نیوٹران ستاروں کے معلومہ کائنات میں سب سے زیادہ مضبوط مغناطیسی میدان بھی ہوتے ہیں - فلکیات دان اندازہ لگاتے ہیں کہ طاقتور ترین نیوٹران ستارے کا مغناطیسی میدان زمین سے تقریباً 1,000 گنا زیادہ مضبوط ہوگا۔

یہ مغناطیسی میدان اتنے نامعقول ہوتے ہیں کہ ان کے بارے میں سمجھا جانا ہے کہ یہ نیوٹران ستارے کے ارد گرد موجود حالی خلاء کے حصائص کو متاثر کرتے ہیں۔

نیوٹن اور آئن سٹائن کی کلاسیکی طبیعیات میں، حالی خلاء مکمل طور پر خالی ہوتی ہے، تاہم کوانٹم نظریہ کچھ بہت ہی الگ فرض کرتا ہے۔

کوانٹم برفی حرکیات (کیو ای ڈی) کے نظریے - یعنی کوانٹم کا وہ نظریہ جو روشنی اور مادے کے تعامل ہونے کو بیان کرتا ہے - کے مطابق یہ قیاس کہا جاتا ہے کہ خلاء اصل میں 'مجاری ذرات' سے لبریز ہے جو عدم سے وجود اور وجود سے فنا کے درمیان جھولتے رہتے ہیں اور روشنی کے ذرات (فوٹون) کی سرگرمیوں سے اس وقت ٹکراتے ہیں جب وہ کائنات میں سے گزر رہے ہوتے ہیں۔

مجاری ذرات باقاعدہ طبیعی ذرات جیسا کہ الیکٹران اور فوٹون کی طرح

نہیں ہوتے، بلکہ کوانٹم کے میدان کے اتار چڑھاؤ ہیں جن کی خصوصیات عام ذرات کی طرح ہوتے ہیں - پس سب سے بڑا فرق یہ ہوتا ہے کہ وہ زمان و مکان میں کسی بھی وقت ظاہر اور غائب ہو سکتے ہیں۔

عام خالی خلاء میں، فوٹون ان مجازی ذرات سے متاثر نہیں ہوتے، اور بغیر مداخلت کے گزر جاتے ہیں۔

تاہم نیوٹران ستارے کے ناقابل تصور شدید مغناطیسی میدان کے قریب خالی خلاء میں، یہ مجازی ذرات 'ہجماں زدہ' ہوتے ہیں، اور ان کا گزرنے والے فوٹون پر ڈرامائی اثر ہوتا ہے۔

"کیو ای ڈی کے مطابق، ایک بہت زیادہ مغناطیسی خلاء روشنی کے انتشار کے لئے ایک منشور کی طرح برتاؤ کرے گا، یعنی یہ ایک اثر ہوتا ہے جو خوف دو اعطافیت کے نام سے جانا جاتا ہے، "مگناہی" سے جاری کردہ پریس ریلیز میں وضاحت کی۔

"یہ اثر صرف بہت ہی زبردست طاقتور مغناطیسی میدان کی موجودگی میں شہادت ہو سکتا ہے، ایک ایسا میدان جیسا کہ نیوٹران ستارے کے گرد موجود ہوتا ہے،" اٹلی میں واقع یونیورسٹی آف پاڈووا سے تعلق رکھنے والے روبرٹو ٹرولا اضافہ کرتے ہیں۔

ہائپر میکینکس کے جے بیٹ کے مطابق، محققین نے دنیا کی سب سے جدید زمین پر موجود دوربین، یورپین سڈرن ایڈروپٹری کی وبری لارج ٹیلی اسکوپ کی سمت نیوٹران ستارے کی طرف کی اور ستارے کے گرد خالی خلاء میں خطی تعطیب - روشنی کی امواج کی درستگی جو برفی مغناطیسی طاقت سے متاثر ہو کر بنتی ہے - کا مشاہدہ کیا۔

"یہ کچھ زیادہ ہی عجیب و غریب مظہر ہے، کیونکہ روایتی اضافیت کہتی ہے کہ روشنی کو خالی جگہ، جیسا کہ خلاء ہے، سے آزادانہ طور سے بغیر تبدیل ہوئے گزرنا چاہئے،" بیٹ کہتے ہیں۔

" اس (درست کہیں تو 16 ) درجہ کی خطی تقطیب کی صرف معلومہ وضاحت کیو ای ڈی کے نظریات اور محازی درآت کا اثر ہی ہو سکتا ہے۔"

آپ اس کا خاکہ صفحے کے اوپر دیکھ سکتے ہیں، جہاں سے روشنی نیوٹراں ستارے کی سطح (بائیں جانب) سے آرہی ہے اور یہ اس وقت خطی تقطیب شدہ ہوتی ہے جب یہ زمین (دائیں جانب) کی طرف آنے ہوئے خالی حلاء سے گزرتی ہے۔

اب اگلا مرحلہ دوسرے منظرنامے میں اس کی نقل کا مشاہدہ کرنا ہے تاکہ بغیر ہو سکے کہ خوف دو انعطافیت ہی وہ حیر ہے جس کی ہم تلاش کر رہے ہیں، اور اگر بھی صورت ہوتی، تو ہمیں کوانٹم میکانات میں ایک بالکل ہی نیا مظہر کھوجنے کے لئے مل جائے گا۔

"جب 100 برس پہلے آئن سٹائن نے نظریہ اضافیت کو پیش کیا تھا ، اس کو نہیں معلوم تھا کہ اس نظریے کا اطلاق سفری نظاموں میں ہوگا۔ ہو سکتا ہے کہ اس نئے کوانٹم مظہر کی دریافت کے نتائج و عواقب طویل عرصے بعد ظاہر ہوں،" مگانی نے نیو سائنسٹسٹ کو بتایا۔

تحقیق رائل اسٹرونامیکل سوسائٹی کے منتہلی نوٹسز میں شائع ہوتی ہے، اور آپ اس تک رسائی مفت [arXiv.org](https://arxiv.org) پر حاصل کر سکتے ہیں۔